

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

E6105

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-275110

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl. H04L 12/28  
G06F 13/00  
H04Q 7/38  
H04L 12/56

(21)Application number : 10-078713

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.03.1998

(72)Inventor : KIKUCHI YASUYUKI

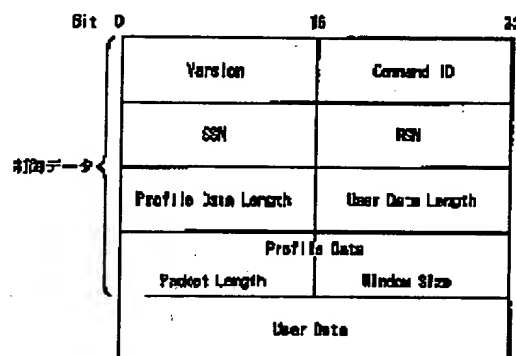
## (54) RADIO DATA COMMUNICATIONS METHOD ITS DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the times of response from a transmission opposite party and also to effectively exchange data at high speed by inserting control data at the head of data to be

exchanged at the time of transmitting/receiving data. SOLUTION: Control data is inserted to the head of data to be exchanged between the network protocol part of a client equipment and that of a server equipment. The number of packets to be continuously transmitted without waiting response from the transmission opposite party is set in Window Size.

The client equipment at a transmission side sets the sequence number of data to be transmitted to SSN and continuously transmits control data and data being a size divided into Packet Length values at max. by the number of Window Size. The server equipment at a reception side continuously receives data by the number of Window Size, sets the sequence number of data received till that time in RSN after that and returns response.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号
H 0 4 L 12/28	
G 0 6 F 13/00	3 5 1
H 0 4 Q 7/38	
H 0 4 L 12/56	

F I		
H 0 4 L	11/00	3 1 0 B
G 0 6 F	13/00	3 5 1 L
H 0 4 B	7/26	1 0 9 M
H 0 4 L	11/20	1 0 2 A

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 28 頁)

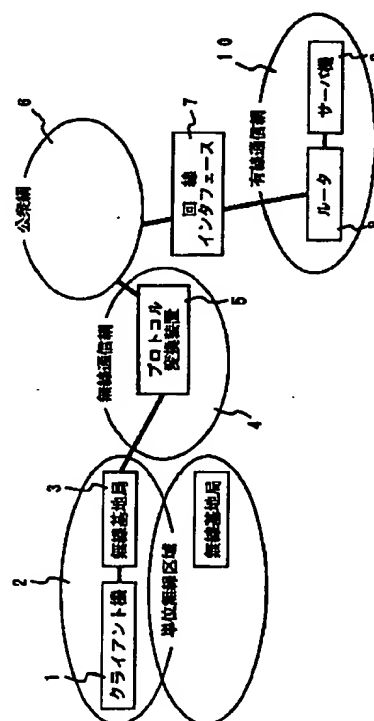
(21)出願番号	特願平10-78713	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成10年(1998)3月26日	(72)発明者	菊地 庸之 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内
		(74)代理人	弁理士 鈴木 弘男

(54) 【発明の名称】 無線データ通信方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 データ通信中に回線が切断されたとしてもデータの先頭から再送する必要のない無線データ通信方法を提供することである。

【解決手段】 クライアント機が、無線通信網と公衆網と回線インタフェースとを介して有線通信網と接続し、有線網内のサーバ機との間でデータを送受信する無線データ通信方法において、送受信されるデータの先頭に制御データを挿入し、送信相手先からの応答回数を抑える手段を有し、無線回線の切断理由を確認し、回線状態の悪化により切断された時、自動的に無線回線を再接続し、且つ前記サーバ機とのコネクションを再確立する手段と、送信済みデータの最後からデータ送信を再開する手段とを有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クライアント機が、無線通信網と公衆網と回線インタフェースとを介して有線通信網と接続し、有線網内のサーバ機との間でデータを送受信する無線データ通信方法において、

送受信されるデータの先頭に制御データを挿入し、送信相手先からの応答回数を抑える手段を有し、無線回線の切断理由を確認し、回線状態の悪化により切断された時、自動的に無線回線を再接続し、且つ前記サーバ機とのコネクションを再確立する手段と、送信済みデータの最後からデータ送信を再開する手段とを有することを特徴とする無線データ通信方法。

【請求項2】 データ送信中に、受信電界強度の変化によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数とを再設定する処理を有することを特徴とする請求項1に記載の無線データ通信方法。

【請求項3】 データ送信中に、発生した回線切断の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数とを再設定する手段を有することを特徴とする請求項1に記載の無線データ通信方法。

【請求項4】 データ送信中に、無線通信プロトコル内で発生したデータ再送の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数とを再設定する手段を有することを特徴とする請求項1に記載の無線データ通信方法。

【請求項5】 無線通信網と公衆網と回線インタフェースとを介して有線通信網と接続し、有線網内のサーバ機との間でデータを送受信する無線データ通信装置において、

送受信されるデータの先頭に制御データを挿入し、送信相手先からの応答回数を抑える手段を有し、無線回線の切断理由を確認し、回線状態の悪化により切断された時、自動的に無線回線を再接続し、且つ前記サーバ機とのコネクションを再確立する手段と、送信済みデータの最後からデータ送信を再開する手段とを有することを特徴とする無線データ通信装置。

【請求項6】 データ送信中に、受信電界強度の変化によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数とを再設定する処理を有することを特徴とする請求項5に記載の無線データ通信装置。

【請求項7】 データ送信中に、発生した回線切断の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数とを再設定する手段を有することを特徴とする請求項5に記載の無線データ通信装置。

【請求項8】 データ送信中に、無線通信プロトコル内で発生したデータ再送の頻度によって送受信するデータ

のサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数とを再設定する手段を有することを特徴とする請求項5に記載の無線データ通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線データ通信方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来からPHSやPDCといった無線通信方式が提供されている。

【0003】 このPHSやPDCなどの従来の無線通信方式では、使用者が現在の単位無線区域（たとえばセル）から他の単位無線区域に移動する際に無線基地局から発生するチャンネル切り替え要求によって通信が一時的に中断する。また、トンネルやビルの陰や地下街などの電波が届かないあるいは届きにくいような場所では、受信電界強度が急激に減衰して通信が中断し、状況によっては回線が切断されることがあった。

【0004】 近年、無線通信は様々な分野に普及し、たとえば、有線通信網を介して電子メールをやりとりしたり、WWWサーバにアクセスしたりするような無線データ通信によく利用されるようになってきた。ところが、上述のような通信の中断が生じた場合、データ通信においては伝送誤りとなり、正常なデータ通信を阻害してしまう。これに対応し、PHSにおけるPIAFS等のような無線データ通信プロトコルにおいては、10数秒までの間であれば無線区間で発生する伝送誤りが補償されるような通信環境が整ってきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述のPHSにおけるPIAFS等のような無線データ通信プロトコルを使用したとしても、通信の中断が10数秒を越えると回線が切断してしまうという問題はなおも存在し、データ通信中に回線が切断されると、ユーザは再度通信相手との回線を接続し、データの先頭から送受信しなければならないという問題がある。こうなると通信料金が割高になってしまうという問題もあるし、回線の接続からデータの送受信までの操作が非常に煩わしいといった問題も生じている。

【0006】 また、データ通信時においては、無線データ通信プロトコルで伝送誤りが補償されているのにも関わらず、たとえばTCPのような有線データ通信プロトコルでも同じように伝送誤りが補償されているため、二重の補償となり、データ通信速度が遅くなり、通信料金が割高になるという問題も生じている。

【0007】 本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、データ通信中に回線が切断されたとしてもデータの先頭から再送する必要のない無線データ通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、クライアント機が、無線通信網と公衆網と回線インタフェースとを介して有線通信網と接続し、有線網内のサーバ機との間でデータを送受信する無線データ通信方法において、送受信されるデータの先頭に制御データを挿入し、送信相手先からの応答回数を抑える手段を有し、無線回線の切断理由を確認し、回線状態の悪化により切断された時、自動的に無線回線を再接続し、且つ前記サーバ機とのコネクションを再確立する手段と、送信済みデータの最後からデータ送信を再開する手段とを有することを特徴とする。

【0009】本発明では、クライアント機と回線インタフェースとの間では、たとえばP I A F S等の無線通信プロトコルによりデータが補償され、回線インタフェースとサーバとは非常に近い距離にあり、各々の区間ではデータの衝突などによるデータ転送エラーが極めて少ないものとしている。

【0010】本発明の無線データ通信方法および装置は、第1にデータ送受信時において、送受信されるデータの先頭に制御データを挿入することにより、送信相手先からの応答回数を抑え、高速且つ効率的なデータの送受信を行うものである。

【0011】本発明の無線データ通信方法および装置は、第2に送受信されるデータの先頭に制御データを挿入し、送信したデータをRAMに保持する処理を有することにより、無線回線が切断されてもデータを消滅させずに再送信し、高速且つ効率的なデータの送受信を行うものである。

【0012】本発明の無線データ通信方法および装置は、第3に無線回線の切断理由を確認し、回線状態の悪化により切断された時、自動的に無線回線を再接続し、且つサーバ機とのコネクションを再確立し、送信済みデータの最後からデータ送信を再開する処理を有することにより、ユーザの操作性を向上するものである。

【0013】本発明の無線データ通信方法および装置は、第4にデータ送受信時において、受信電界強度の変化によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数を再設定する処理を有することにより、無線回線が切断された時に再送信するデータ量を低減し、高速且つ効率的なデータの送受信を行うものである。

【0014】本発明の無線データ通信方法および装置は、第5にデータ送受信時において、送信中に発生した回線切断の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数を再設定する処理を有することにより、無線回線が切断された時に再送信するデータ量を低減し、高速且つ効率的なデータの送受信を行うものである。

【0015】本発明の無線データ通信方法および装置は、第6にデータ送受信時において、送信中に無線通信

プロトコル内で発生したデータ再送の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数を再設定する処理を有することにより、無線回線が切断された時に再送信するデータ量を低減し、高速且つ効率的なデータの送受信を行うものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0017】図1は本発明による無線データ通信方法の第1の実施の形態の基本構成を示す図である。

【0018】本実施の形態は、無線携帯端末であるクライアント機1とサーバ機9とがデータ通信する例である。すなわち、クライアント機1は、無線通信網4と公衆網6と有線通信網10とを介して、サーバ機9とデータを送受信する。

【0019】無線通信網4は、たとえばPDCやPHS等を利用し、単位無線区域2内にあってクライアント機1との間で回線を確立する無線基地局3と、無線通信網4と公衆網6との間で通信されるデータを通信網に合わせて変換するプロトコル変換装置5とを介して、公衆網6と接続する通信網である。

【0020】公衆網6は、たとえば加入電話網(PSTN)やサービス総合デジタル網(ISDN)のような通信網を指し、たとえばターミナルアダプタ(TA)やモデム等の回線インタフェース7を介して、有線通信網10と接続している。

【0021】また、有線通信網10は、たとえばLAN等を利用し、ルータ8を介して、サーバ機9に接続している通信網である。

【0022】以上の構成で、クライアント機1と回線インタフェース7との間では、たとえばP I A F S等の無線通信プロトコルによりデータが補償されているものとし、回線インタフェース7とサーバ機9とは非常に近い距離にあるものとし、各々の区間ではデータの衝突などによるデータ転送エラーが極めて少ないものとする。

【0023】図2は図1に示したクライアント機1のブロック図である。

【0024】図2において、クライアント機1は、全体の動作を制御するCPU11と、たとえばBIOS等の制御プログラム121や制御データ122が記憶されているROM12と、CPU11の制御に関する各種情報や通信アプリケーション131や無線データ通信プログラム132等が一時的または恒久的に記憶されるRAM13と、現在時刻を表示したり時間を計測したりする時計装置14と、たとえばキーボードやペン等のユーザからの入力を受け付ける入力装置15と、たとえばディスプレイやLCD等のクライアント機1の状況や操作手順などを表示する表示装置16と、無線制御装置18と無線データ通信プログラム132との間で制御命令やデー

タ等をやりとりするたとえばRS-232C等の接続インタフェース装置17と、無線基地局との間で回線を確立したり現在の回線状態を監視する無線制御装置18とが、共通のデータバスラインおよびコントロールバスラインに接続されて、構成されている。

【0025】無線データ通信プログラム132は、クライアント機1の電源が投入されると同時に実行され、ユーザによって設定された制御パラメータをネットワークプロトコル部132bや回線制御部132dや回線状態監視部132eに通知する入力パラメータ設定部132aと、電子メールやファイル転送アプリケーション等の通信アプリケーション131から受信したデータにネットワークプロトコルデータを付加し接続インタフェース装置17に送信したり、接続インタフェース装置17から受信したデータからネットワークプロトコルデータを破棄し通信アプリケーション131に送信するネットワークプロトコル部132bと、ユーザもしくは通信アプリケーション131からの回線の接続/切断要求を受け取って回線制御部132dに要求する回線接続/切断要求部132cと、回線が使用中か否かや任意時間における切断回数などの回線制御情報を管理する回線制御部132dと、無線制御装置18から現在の回線状態や回線の切断理由等を取得する回線状態監視部132eとからなる。

【0026】無線制御装置18と回線状態監視部132eとは、図1における無線通信網4に応じて、取り替え可能な構成をとり、無線制御装置18は、回線状態監視部132eからの制御命令によって動作する。

【0027】図3は図1に示したサーバ機9のブロック図である。

【0028】図3において、サーバ機9は、全体の動作を制御するCPU21と、制御プログラム221や制御データ222が記憶されているROM22と、CPU21の制御に関する各種情報や通信サービスプログラム231や無線データ通信プログラム232等が一時的または恒久的に記憶されるRAM23と、現在時刻を表示したり時間を計測したりする時計装置24と、たとえばキーボードやペン等の管理者からの入力を受け付ける入力装置25と、たとえばディスプレイやLCD等のサーバ機9の状況や操作手順などを表示する表示装置26と、ルータ8と無線データ通信プログラム232との間で制御命令やデータ等をやりとりするたとえばIEEE802.4に規定されるイーサネット等の通信インタフェース装置27とが、共通のデータバスラインおよびコントロールバスラインに接続されて、構成されている。

【0029】無線データ通信プログラム232は、サーバ機9の電源が投入されると同時に実行され、管理者によって設定された制御パラメータをネットワークプロトコル部232bや回線接続/切断処理部232cに通知する入力パラメータ設定部232aと、通信サービスプ

ログラム231から受信したデータにネットワークプロトコルデータを付加し通信インタフェース装置27に送信したり、通信インタフェース装置27から受信したデータからネットワークプロトコルデータを破棄し通信サービスプログラム231に送信するネットワークプロトコル部232bと、管理者もしくは通信サービスプログラム231からの回線の接続/切断要求を受け取り、回線の接続/切断処理を行う回線接続/切断処理要求部232cとからなる。

【0030】以下に、図面を参照して本実施の形態の動作を詳細に説明する。

【0031】図4は、異機種間で通信を行うためのプロトコル(OSI)のモデルと本実施の形態のデータ通信方法との関係および本実施の形態のデータ通信方法の概念を示す図である。

【0032】本実施の形態の無線データ通信装置においては、クライアント機1内の無線制御装置18と回線インタフェース7との間は無線通信プロトコルによるデータ補償がされており、また回線インタフェース7とサーバ機9内の通信インタフェース装置27との間は、非常に近い距離におき、データの衝突などによるデータ転送エラーが極めて少ないものとしているので、OSIのモデルで言い換えればデータリンク層(L2)以下のレベルでデータ補償がされているとみなしている。

【0033】そのため、トランスポート層(L4)においては、RFC793に規定されるTCP(Transmission Control Protocol)が行っているタイムアウトと再送信によってデータを補償する処理や、データ転送中にデータが変化しているか否かをチェックする処理は必要とせず、代わりに、RFC768に規定されるUDP(User Datagram Protocol)が行うネットワーク層(L3)との間でデータを送受信する処理と、無線データ通信に適応した仕組みとを有している。

【0034】図5は、制御データフォーマットおよびプロフィールデータフォーマットの一例を示す図である。

【0035】また、図22は図5中のCommandIDに設定する制御コマンドの一例を示す表図である。

【0036】無線データ通信に適応した仕組みとして、クライアント機1のネットワークプロトコル部132bとサーバ機9のネットワークプロトコル部232bとの間で送受信されるデータの先頭に、図5のような制御データを挿入する。

【0037】フォーマット内のVersionは制御データフォーマットのバージョンを、CommandIDには制御コマンドの種別を示す図22のCommandID値を、SSNは送信するデータのシーケンス番号を、RSNは受信したデータのシーケンス番号を、ProfileDataLengthはプロフィールデータ長を、UserDataLengthはユーザデータ長



を、PacketLengthは送受信するデータを分割する時の最大サイズを、WindowSizeは送信相手からの応答を待たずに連続して送信できるパケット数を各々セットする。

【0038】図6は、クライアント機1からサーバ機9へデータを送信する際の制御シーケンスの一例を示す図である。

【0039】送信側のクライアント機1は、SSNに送信するデータのシーケンス番号をセットし、制御データ+最大でPacketLength値に分割したデータサイズのデータをWindowSize個連続してサーバ機9に送信する。受信側のサーバ機9はWindowSize個連続してデータを受け取ると、それまで受け取ったデータのシーケンス番号をRSNにセットして応答を返し、上記処理の繰り返しでデータの送受信を行う。

【0040】上記制御データを用いた本実施の形態の動作について、第1に無線回線を接続しデータを送受信するまでの処理について、図7を用いて説明する。

【0041】ユーザによって、クライアント機1のRAM13内におかれている通信アプリケーション131が起動されると(ステップS1)、回線接続/切断要求部132cは、無線回線を接続するか否かの判断をユーザに仰ぎ(ステップS2)、肯定の場合はステップS4に、否定の場合はステップS3に進む。

【0042】ステップS3では、本発明の無線データ通信方法を用いない無線データ通信を行う。ステップS4では、回線接続/切断要求部132cは、回線制御部132dに対して無線回線の接続を要求する。回線制御部132dは、接続要求を受け取ると、無線回線を接続するための処理に進み(ステップS5)、接続完了したか否かを判断し(ステップS6)、肯定の場合はステップS8に、否定の場合はステップS7に進む。

【0043】ステップS7では、回線制御部132dは、回線接続/切断要求部132cに対して無線回線が接続できる状態ではないことを通知し、ユーザへの通知を促す。ステップS8では、回線制御部132dは、回線接続/切断要求部132cとネットワークプロトコル部132bに対して接続完了通知を行い、受信電界強度を監視する処理に進む(ステップS9)。

【0044】ネットワークプロトコル部132bは、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bとのコネクション確立処理に進む(ステップS10)。ネットワークプロトコル部132bは、コネクションの確立が完了すると、通信アプリケーション131に対して、その旨を通知する(ステップS11)。通信アプリケーション131は、ネットワークプロトコル部132bを介してサーバ機9との間でデータ通信を行う(ステップS12)。

【0045】ステップS5の無線回線を接続するための

処理について、図8を用いて説明する。

【0046】回線制御部132dは、まず接続インタフェース装置17および無線制御装置18が共に動作しているか否かを確認し(ステップS13)、肯定の場合はステップS15に、否定の場合はステップS14に進む。

【0047】ステップS14では、回線接続/切断要求部132cに対してその旨を通知し、ユーザに動作確認後の通信アプリケーション131の再起動を促す。ステップS15では、接続インタフェース装置17または無線制御装置18が使用されているか否かを確認し、肯定の場合はステップS16に、否定の場合はステップS14に進む。

【0048】ステップS16では、回線状態監視部132eに対して回線状態監視要求を行い、接続可能か不可かを判断する時間後に通知Aするよう時計装置14に設定し(ステップS17)、接続判断処理に進む(ステップS18)。

【0049】回線状態監視部132eは、回線状態監視要求を受け取ると、監視周期毎に接続インタフェース装置17を介して、無線制御装置18から無線回線の状態を判断する値(以下、「受信電界強度」という)を取得し(ステップS19)、回線制御部132dに対して通知する(ステップS20)。

【0050】前記接続可能か不可かを判断する時間と、監視周期とはユーザによって設定された制御パラメータで、入力パラメータ設定部132aから通知される。

【0051】ステップS18の接続判断処理について、図9を用いて説明する。

【0052】回線制御部132dは待機状態になっており、回線接続/切断要求部132cからの要求と、時計装置14からの通知と、回線状態監視部132eからの通知とを受け付ける。

【0053】図9(a)において、回線接続/切断要求部132cから回線の接続要求を受け取ると、ステップS15に進む。

【0054】図9(b)において、回線の切断要求を受け取ると、回線状態監視部132eに対して回線状態監視停止要求を行い(ステップS21)、通知Aを解除するよう時計装置14に設定し(ステップS22)、回線接続/切断要求部132cに対して切断を通知する(ステップS23)。

【0055】図9(c)において、時計装置14から通知Aを受け取ると、回線接続/切断要求部132cに対して、無線回線が接続できる状態ではないことを通知し、ユーザへの通知を促す(ステップS24)。

【0056】図9(d)において、回線状態監視部132eから電界強度の通知を受け取ると、電界強度が接続処理を行うための閾値を越えているか否かを確認する(ステップS25)。肯定の場合はステップS26に、否

定の場合はステップS18に進む。ステップS26では、回線制御部132dは、回線状態監視部132eに対してダイヤルアップ開始要求を送り、接続確認処理に進む(ステップS27)。

【0057】前記接続処理を行うための閾値はユーザによって設定された制御パラメータで、入力パラメータ設定部132aから通知される。例として、通知される電界強度と前記閾値との関係を図10に示す。

【0058】図10のA位置において、回線制御部132dは、回線状態監視部132eに対してダイヤルアップ開始要求を送り、接続確認処理に進むことになる。

【0059】回線状態監視部132eが、回線制御部132dからダイヤルアップ開始もしくは停止要求を受け取った時の処理について、図11を用いて説明する。

【0060】接続インタフェース装置17を介して、無線制御装置18に対して、ダイヤルアップを開始もしくは停止するための制御命令を発行し(ステップS28)、無線制御装置18からの接続状態通知待ち状態に進む(ステップS29)。接続状態通知を受け取ると、ユーザに接続状態を示し(ステップS30)、通知から接続が完了したか否かを確認し(ステップS31)、肯定の場合はステップS32に、否定の場合はステップS33に進む。

【0061】ステップS32では、回線制御部132dに対して、接続完了通知を行う。ステップS33では、切断状態か否かを確認し、肯定の場合はステップS34に、否定の場合はステップS29に進む。ステップS34では、回線制御部132dに対して、切断通知を行う。切断通知には、切断された理由を添付する。

【0062】ステップS27の接続確認処理について、図12を用いて説明する。

【0063】回線制御部132dは待機状態になっており、回線接続/切断要求部132cからの要求と、回線状態監視部132eからの通知と時計装置14からの通知Bとを受け付ける。

【0064】図12(a)において、回線接続/切断要求部132cから回線の接続要求を受け取ると、ステップS15に進む。

【0065】図12(b)において、回線の切断要求を受け取ると、回線状態監視部132eに対して回線状態監視停止要求(ステップS35)と、ダイヤルアップ停止要求を通知する(ステップS36)。

【0066】図12(c)において、回線状態監視部132eから接続完了通知を受け取ると、回線接続/切断要求部132cとネットワークプロトコル部132bに接続完了通知を行い(ステップS8)、受信電界強度を監視する処理に進む(ステップS9)。この後、ネットワークプロトコル部132bは、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bとのコネクション確立処理に進む(ステップS10)。

【0067】図12(d)において、切断通知を受け取ると、添付されている回線切断理由から回線状態の悪化によって切断したか否かを確認する(ステップS37)。肯定の場合はステップS39に、否定の場合はステップS38に進む。ステップS38では、回線接続/切断要求部132cに切断通知を行う。ステップS39では、再接続処理を行うまでの時間を取得し、上記時間後に通知Bするよう時計装置14に設定し(ステップS40)、ステップS27に進む。

【0068】図12(e)において、時計装置から通知Bを受け取ると、ステップS15に進む。上記処理により、回線状態の悪化によって回線が切断しても再度接続し、データを送受信し続けることができる。

【0069】前記再接続処理を行うまでの時間はユーザによって設定された制御パラメータで、入力パラメータ設定部132aから通知される。

【0070】ステップS9の受信電界強度を監視する処理については後述するとし、ステップS10のサーバ機9のネットワークプロトコル部232bとのコネクションを確立する処理について、図13を用いて説明する。

【0071】図13(a)において、ネットワークプロトコル部132bは、回線制御部132dから接続完了通知を受け取ると、パケット長とウィンドウサイズを設定して、接続インタフェース装置17を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対してオープン要求制御コマンドを送信し(ステップS41)、任意時間後に通知Cするよう時計装置14に設定し(ステップS42)、サーバ機9からのオープン応答制御コマンドの受信を待つ(ステップS43)。

【0072】前記受信待ち状態で、オープン応答制御コマンドを受け取る前に時計装置14から通知Cを受け取ると、任意回数再送を行ったか否かを確認する(ステップS44)。肯定の場合はステップS45に、否定の場合はステップS46に進む。

【0073】ステップS45では、ネットワークプロトコル部間でコネクションを確立できなかった旨、回線接続/切断要求部132cに通知し、ユーザへの通知を促す。この後、回線接続/切断要求部は、回線制御部に対して切断要求を行い無線回線を切断することになる。

【0074】ステップS46では、サーバ機9のネットワークプロトコル部132bに対して再度オープン要求制御コマンドを送信し、ステップS43に進む。

【0075】図13(b)において、サーバ機9側からオープン応答制御コマンドを受け取ると、オープン確認制御コマンドを送信し(ステップS47)、任意時間後に通知Dするよう時計装置14に設定し(ステップS48)、通信アプリケーション131に対して、コネクションを確立したことを通知し(ステップS11)、通信アプリケーション131からデータが送信されるか、時計装置14から通知Dされるのを待つ(ステップS4

9)。この後、通信アプリケーション131は、ネットワークプロトコル部132bを介してサーバ機9の通信サービスプログラム231との間でデータ通信を行う(ステップS12)。

【0076】本実施の形態で記載する任意時間、任意回数はユーザによって設定された制御パラメータで、入力パラメータ設定部132aから通知される。

【0077】ステップS12のサーバ機9との間でデータ通信を行う処理について、図14を用いて説明する。

【0078】図14(a)において、通信アプリケーション131は、ネットワークプロトコル部132bに対してデータを随時送信する(ステップS50)。ネットワークプロトコル部132bはRAM13内の領域Aにデータを蓄積し(ステップS51)、ステップS12に進む。

【0079】図14(b)において、時計装置14から通知Dを受け取ると、領域Aに蓄積されたデータのサイズが、コネクション確立処理でサーバ機9側とネゴシエーションしたバケット長より大きいかなんかを確認する(ステップS52)。肯定の場合はステップS53に、否定の場合はステップS54に進む。

【0080】ステップS53では、ネゴシエーションしたバケット長に切り取り、ステップS54に進む。ステップS54では、SSNを設定して、接続インタフェース装置を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対してデータ送信制御コマンドを送信し、送信したデータを領域Aから消去し(ステップS55)、RAM13内の領域Bにデータを保存し(ステップS56)、連続して送信したデータフレームの数が、コネクション確立処理でサーバ機9側とネゴシエーションしたウィンドウサイズに達したかなんかを確認する(ステップS57)。肯定の場合はステップS58に、否定の場合はステップS12に進む。

【0081】ステップS58では、サーバ機9側からのデータ送信応答制御コマンドを待ち、前記コマンドを受け取ると、設定されていたRSNまでのデータを領域Bからクリアし(ステップS59)、ステップS12に進む。上記処理シーケンスは、通信アプリケーション131から送信されるデータがなくなるまで続けられる。

【0082】第2に無線回線によるデータ送受信中、無線回線が切断され、データを再送信する処理について、図15、図16および図17を用いて説明する。

【0083】図15において、回線制御部132dは、受信電界強度を監視する処理中(ステップS9)に回線状態監視部132eから切断通知を受け取ると、添付されている回線切断理由から回線状態の悪化によって切断したかなんかを確認する(ステップS60)。肯定の場合はステップS62に、否定の場合はステップS61に進む。

【0084】ステップS61では、回線接続/切断要求

部132cとネットワークプロトコル部132bに切断通知を行う。ステップS62では、ステップS39からの再接続処理に進む。

【0085】無線回線が再接続されると、ネットワークプロトコル部132bはサーバ機9のネットワークプロトコル部132bとのコネクション再確立処理を行う。

【0086】図16(a)は、クライアント機1側からサーバ機9側にデータを送信する時の処理を示すフローチャートである。

【0087】図16(a)において、ネットワークプロトコル部132bは、接続インタフェース装置17を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対して再接続要求制御コマンドを送信し(ステップS63)、任意時間後に通知Eするよう時計装置14に設定し(ステップS64)、サーバ機9からの再接続応答制御コマンドの受信を待つ(ステップS65)。

【0088】前記受信待ち状態で、再接続応答制御コマンドを受け取る前に時計装置14から通知Dを受け取ると、任意回数再送を行ったかなんかを確認する(ステップS66)。肯定の場合はステップS67に、否定の場合はステップS68に進む。

【0089】ステップS67では、ネットワークプロトコル部132bと232bとの間でコネクションを再確立できなかった旨、回線接続/切断要求部132cに通知し、ユーザへの通知を促す。この後、回線接続/切断要求部132cは、回線制御部132dに対して切断要求を行い無線回線を切断することになる。ステップS68では、サーバ機9のネットワークプロトコル部132bに対して再度再接続要求制御コマンドを送信し、ステップS65に進む。

【0090】図16(b)において、サーバ機9側から再接続応答制御コマンドを受け取ると、制御データにセットされているRSNからサーバ機9のネットワークプロトコル部132bがこれまでに受信したデータのシーケンス番号を取得する(ステップS69)。その後、次のシーケンス番号のデータから送信する処理に進む(ステップS12)。

【0091】図17はサーバ機9側からクライアント機1側にデータを送信する時の処理のフローチャートである。

【0092】図17(a)において、ネットワークプロトコル部132bは、接続インタフェース装置17を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対してRSNをセットした再接続要求制御コマンドを送信し(ステップS70)、任意時間後に通知Eするよう時計装置に設定し(ステップS71)、サーバ機9からの再接続応答制御コマンドの受信を待つ(ステップS72)。

【0093】前記受信待ち状態で、再接続応答制御コマンドを受け取る前に時計装置14から通知Eを受け取る

と、任意回数再送を行ったか否かを確認する（ステップS73）。肯定の場合はステップS74に、否定の場合はステップS75に進む。

【0094】ステップS74では、ネットワークプロトコル部132bと232bとの間でコネクションを再確立できなかった旨、回線接続/切断要求部132cに通知し、ユーザへの通知を促す。この後、回線接続/切断要求部132cは、回線制御部132dに対して切断要求を行い無線回線を切断することになる。ステップS75では、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対して再度RSNをセットした再接続要求制御コマンドを送信し、ステップS72に進む。

【0095】図17（b）において、サーバ機9側から再接続応答制御コマンドを受け取ると、サーバ機9側からデータが送信されるのを待機する（ステップS73）。

【0096】第3に無線回線によるデータ送受信、無線回線の電波状態を検出し、プロフィール値を変更する処理について図18を用いて説明する。

【0097】図18（a）において、回線制御部132dは、回線接続/切断要求部132cとネットワークプロトコル部132bに接続完了通知を行った（ステップS8）後の、待機状態になっている。

【0098】前記待機状態において、回線状態監視部132eから電界強度通知を受け取ると、予め用意しておいた電界強度－プロフィールデータ表から、再設定するプロフィールデータ値を取得する（ステップS74）。電界強度－プロフィールデータ表の一例を図23に示す。

【0099】取得したプロフィールデータ値とコネクション確立処理でサーバ機9側とネゴシエーションしたプロフィール値とが等しいか否かを確認する（ステップS75）。肯定の場合は前記待機状態に、否定の場合はステップS76に進む。

【0100】ステップS76では、再設定するプロフィール値をネットワークプロトコル部132bに通知する。ネットワークプロトコル部132bは、前記通知を受け取ると、接続インタフェース装置17を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対してプロフィール変更要求制御コマンドを送信し（ステップS77）、任意時間後に通知Fするよう時計装置14に設定し（ステップS78）、サーバ機9からのプロフィール変更応答制御コマンドの受信を待つ（ステップS79）。

【0101】前記受信待ち状態で、プロフィール変更応答制御コマンドを受け取る前に時計装置14から通知Fを受け取ると、プロフィールの変更を断念し、設定されていた値でデータ通信処理を続ける（ステップS12）。

【0102】図18（b）において、サーバ機9側から

プロフィール変更応答コマンドを受け取ると、新たにネゴシエーションした値を用いてデータ通信処理を続ける（ステップS12）。

【0103】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0104】なお、本実施の形態においても通信システムの基本構成は第1の実施の形態と同様であるので、図1、図2および図3を参照して説明する。

【0105】第2の実施の形態として、無線回線によるデータ送受信、任意時間に無線回線が切断した回数（以下、「切断頻度」という）からプロフィール値を変更する処理について図19を用いて説明する。

【0106】図19（a）において、回線制御部132dは、回線接続/切断要求部132cとネットワークプロトコル部132bに接続完了通知を行った（ステップS8）後、任意時間後に通知Gするよう時計装置14に設定し（ステップS100）、待機状態になる。

【0107】前記待機状態において、回線状態監視部132eから切断通知を受け取ると、通知された回数を保持しておく（ステップS101）。前記待機状態において、時計装置14から通知Gを受け取ると、前回の待機状態に通知された切断回数と今回の待機状態に通知された切断回数とが等しいか否かを確認する（ステップS102）。肯定の場合はステップS101に進む。否定の場合はステップS103に進む。

【0108】ステップS103では、予め用意しておいた切断頻度－プロフィールデータ表から、再設定するプロフィールデータ値を取得する。切断頻度－プロフィールデータ表の一例を図24に示す。

【0109】ステップS104では、取得したプロフィール値をネットワークプロトコル部132bに通知する。ネットワークプロトコル部132bは、前記通知を受け取ると、接続インタフェース装置17を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対してプロフィール変更要求制御コマンドを送信し（ステップS105）、任意時間後に通知Hするよう時計装置14に設定し（ステップS106）、サーバ機9からのプロフィール変更応答制御コマンドの受信を待つ（ステップS107）。

【0110】前記受信待ち状態で、プロフィール変更応答制御コマンドを受け取る前に時計装置14から通知Hを受け取ると、プロフィールの変更を断念し、設定されていた値でデータ通信処理を続ける（ステップS12）。

【0111】図19（b）において、サーバ機9側からプロフィール変更応答コマンドを受け取ると、新たにネゴシエーションした値を用いてデータ通信処理を続ける（ステップS12）。

【0112】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0113】なお、本実施の形態においても通信システムの基本構成は第1の実施の形態と同様であるので、図1、図2および図3を参照して説明する。

【0114】第3の実施の形態として、無線回線によるデータ送受信中、無線通信プロトコルで発生したデータの再送回数からプロフィール値を変更する処理について図20を用いて説明する。

【0115】本実施の形態においては、無線通信プロトコルでデータの再送が発生するとその都度、無線制御装置18から、回線状態監視部132eを介して回線制御部132dに通知されるような構成を持つ。

【0116】図20(a)において、回線制御部132dは、回線接続/切断要求部132cとネットワークプロトコル部132bに接続完了通知を行った(ステップS8)後、任意時間後に通知Iするよう時計装置14に設定し(ステップS120)、待機状態になる。

【0117】前記待機状態において、回線状態監視部132eからデータの再送通知を受け取ると、通知された回数を保持しておく(ステップS121)。前記待機状態において、時計装置14から通知Iを受け取ると、前回の待機状態に通知された再送回数と今回の待機状態通知された再送回数とが等しいか否かを確認する(ステップS122)。肯定の場合はステップS121に進む。否定の場合はステップS123に進む。

【0118】ステップS123では、予め用意しておいた再送回数-プロフィールデータ表から、再設定するプロフィールデータ値を取得する。再送回数-プロフィールデータ表の一例を図25に示す。

【0119】ステップS124では、取得したプロフィール値をネットワークプロトコル部132bに通知する。ネットワークプロトコル部132bは、前記通知を受け取ると、接続インタフェース装置17を介して、サーバ機9のネットワークプロトコル部232bに対してプロフィール変更要求制御コマンドを送信し(ステップS125)、任意時間後に通知Jするよう時計装置14に設定し(ステップS126)、サーバ機9からのプロフィール変更応答制御コマンドの受信を待つ(ステップS127)。

【0120】前記受信待ち状態で、プロフィール変更応答制御コマンドを受け取る前に時計装置14から通知Jを受け取ると、プロフィールの変更を断念し、設定されていた値でデータ通信処理を続ける(ステップS12)。

【0121】図20(b)において、サーバ機9側からプロフィール変更応答コマンドを受け取ると、新たにネゴシエーションした値を用いてデータ通信処理を続ける(ステップS12)。

【0122】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。

【0123】なお、本実施の形態においても通信システ

ムの基本構成は第1の実施の形態と同様であるので、図1、図2および図3を参照して説明する。

【0124】第4の実施の形態として、無線制御装置18が回線状態監視部132eに受信電界強度を通知できず、代わりに現在クライアント機1が無線区域にいるか否かの情報(圏内/外情報)を通知する構成で、回線を接続/再接続する処理について、図21を用いて説明する。

【0125】図21(a)において、回線制御部132dは、回線接続/切断要求部132cからの接続要求を受け取った時か、もしくは回線状態の悪化によって回線が切断され再接続する時(ステップS15)、回線状態監視部132eに対して回線状態監視要求を行い(ステップS140)、接続可能か不可かを判断する時間後に通知Aするよう時計装置14に設定し(ステップS141)、待機状態になる(ステップS142)。

【0126】回線状態監視部132eは、回線状態監視要求を受け取ると、接続インタフェース装置17を介して、無線制御装置18から圏内/外情報を取得し(ステップS143)、圏内になった時に回線制御部132dに対して通知する(ステップS144)。

【0127】図21(b)において、回線制御部132dは待機状態になっており、回線接続/切断要求部132cからの要求と、時計装置14からの通知と、回線状態監視部132eからの通知とを受け付ける。回線接続/切断要求部132cから回線の接続要求を受け取ると、ステップS15に進む。回線の切断要求を受け取ると、ステップS21に進む。時計装置14から通知Aを受け取ると、ステップS24に進む。回線状態監視部132eから圏内通知を受け取ると、任意時間待ち(ステップS145)、ステップS27に進む。

【0128】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0129】(1)データ送受信時において、タイムアウトと再送信によってデータを補償する処理や、データ転送中にデータが変化しているか否かをチェックする処理を必要とせず、送信相手先からの応答回数を抑えることにより、高速且つ効率的なデータの送受信が可能となる。

【0130】(2)送信相手先からの応答を受け取るまで、送信したデータをRAMに保持する処理を有するため、無線回線が切断されてもデータを消滅させることなく、再送信することが可能となる。

【0131】(3)無線回線の切断理由を確認し、回線状態の悪化により切断された時、自動的に無線回線を再接続し、且つサーバ機とのコネクションを再確立し、送信済みデータの最後からデータ送信を再開する処理を有するため、ユーザの操作性を向上し、効率的なデータの送受信が可能となる。

【0132】(4) データ送受信時において、受信電界強度の変化によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数を再設定する処理を有するため、無線回線が切断された時に再送信するデータ量を低減し、高速且つ効率的なデータの送受信が可能となる。

【0133】(5) データ送受信時において、送信中に発生した回線切断の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数を再設定する処理を有するため、無線回線が切断された時に再送信するデータ量を低減し、高速且つ効率的なデータの送受信が可能となる。

【0134】(6) データ送受信時において、送信中に無線通信プロトコル内で発生したデータ再送の頻度によって送受信するデータのサイズと、送信相手先からの応答を待たずに連続して送信できるフレーム数を再設定する処理を有するため、無線回線が切断された時に再送信するデータ量を低減し、高速且つ効率的なデータの送受信が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無線データ通信方法の第1の実施の形態の基本構成を示す図である。

【図2】図1に示したクライアント機のブロック図である。

【図3】図1に示したサーバ機のブロック図である。

【図4】異機種間で通信を行うためのプロトコル(OSI)のモデルと第1の実施の形態のデータ通信方法との関係および第1の実施の形態のデータ通信方法の概念を示す図である。

【図5】制御データフォーマットおよびプロフィールデータフォーマットの一例を示す図である。

【図6】クライアント機からサーバ機へデータを送信する際の制御シーケンスの一例を示す図である。

【図7】無線回線を接続しデータを送受信するまでの処理のフローチャートである。

【図8】ステップS5の無線回線を接続するための処理のフローチャートである。

【図9】(a)～(d)はステップS18の接続判断処理のフローチャートである。

【図10】通知される電界強度と閾値との関係を示す図である。

【図11】回線状態監視部が回線制御部からダイヤルアップ開始もしくは停止要求を受け取った時の処理のフローチャートである。

【図12】(a)～(e)はステップS27の接続確認処理のフローチャートである。

【図13】(a)、(b)はステップS10のサーバ機のネットワークプロトコル部とのコネクションを確立する処理のフローチャートである。

【図14】(a)、(b)はステップS12のサーバ機

との間でデータ通信を行う処理のフローチャートである。

【図15】無線回線によるデータ送受信中、無線回線が切断され、データを再送信する処理のフローチャートである。

【図16】(a)、(b)は無線回線によるデータ送受信中、無線回線が切断され、データを再送信する処理のフローチャートである。

【図17】(a)、(b)は無線回線によるデータ送受信中、無線回線が切断され、データを再送信する処理のフローチャートである。

【図18】(a)、(b)は無線回線によるデータ送受信中、無線回線の電波状態を検出し、プロフィール値を変更する処理のフローチャートである。

【図19】(a)、(b)は無線回線によるデータ送受信中、任意時間に無線回線が切断した回数からプロフィール値を変更する処理のフローチャートである。

【図20】(a)、(b)は無線回線によるデータ送受信中、無線通信プロトコルで発生したデータの再送回数からプロフィール値を変更する処理のフローチャートである。

【図21】(a)、(b)は無線制御装置が回線状態監視部に受信電界強度を通知できず、代わりに現在クライアント機が無線区域にいるか否かの情報(圏内/外情報)を通知する構成で、回線を接続/再接続する処理のフローチャートである。

【図22】図5中のCommand IDに設定する制御コマンドの一例を示す表図である。

【図23】電界強度-プロフィールデータ表の一例を示す表図である。

【図24】切断頻度-プロフィールデータ表の一例を示す表図である。

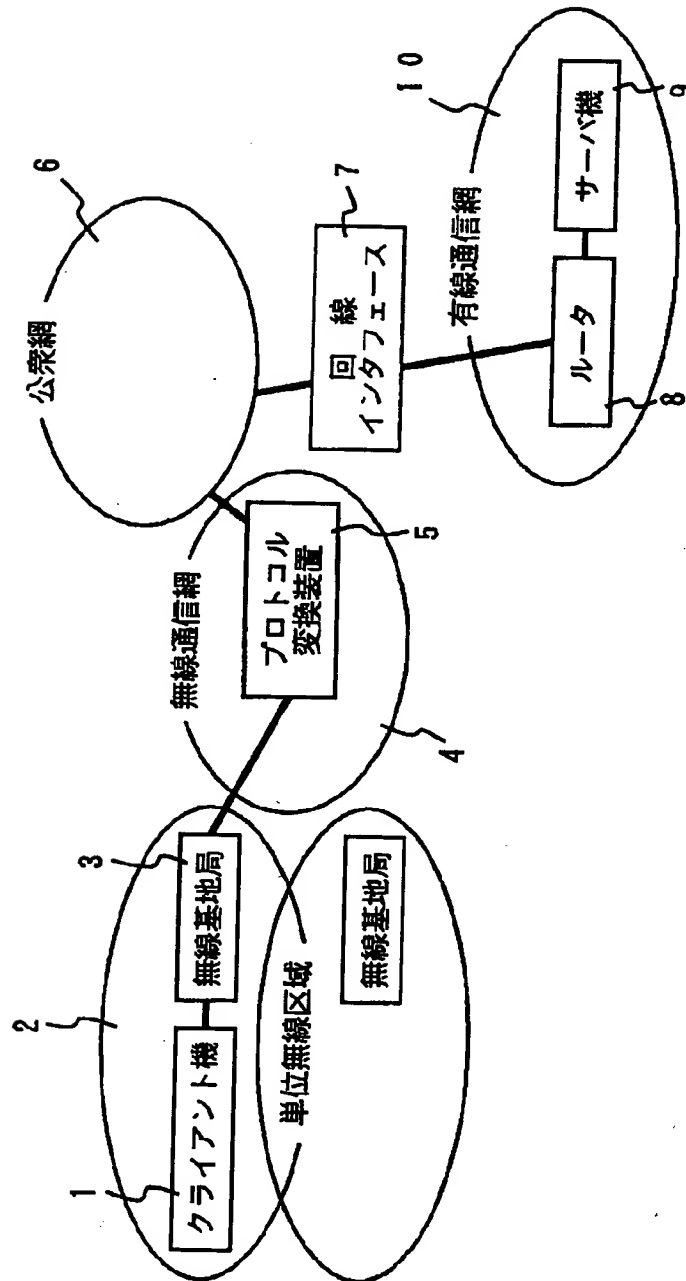
【図25】再送回数-プロフィールデータ表の一例を示す表図である。

#### 【符号の説明】

- 1 クライアント機
- 2 単位無線区域
- 3 無線基地局
- 4 無線通信網
- 5 プロトコル変換装置
- 6 公衆網
- 7 回線インタフェース
- 8 ルータ
- 9 サーバ機
- 11 CPU
- 12 ROM
- 121 制御プログラム
- 122 制御データ
- 13 RAM
- 131 通信アプリケーション

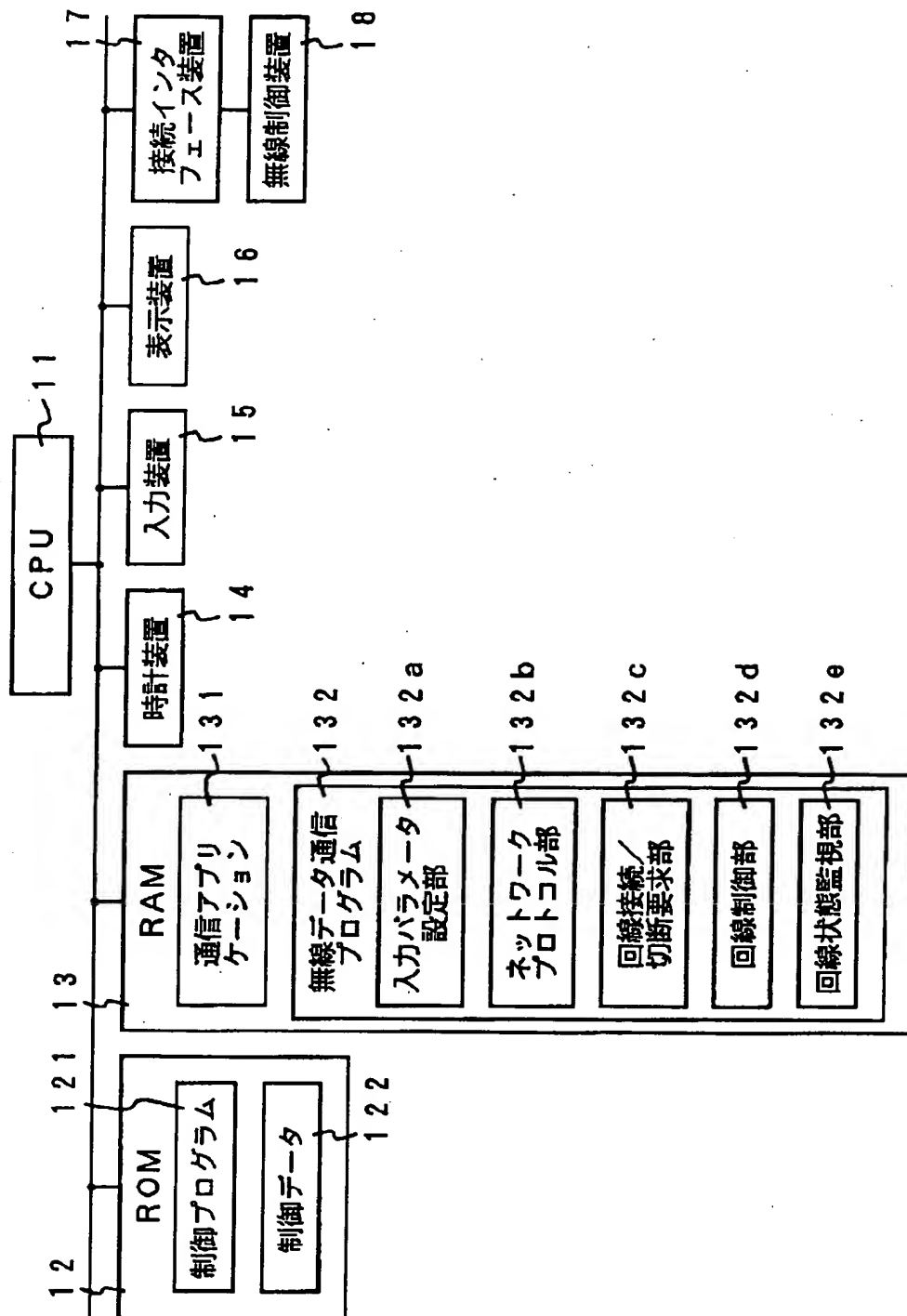


【図1】

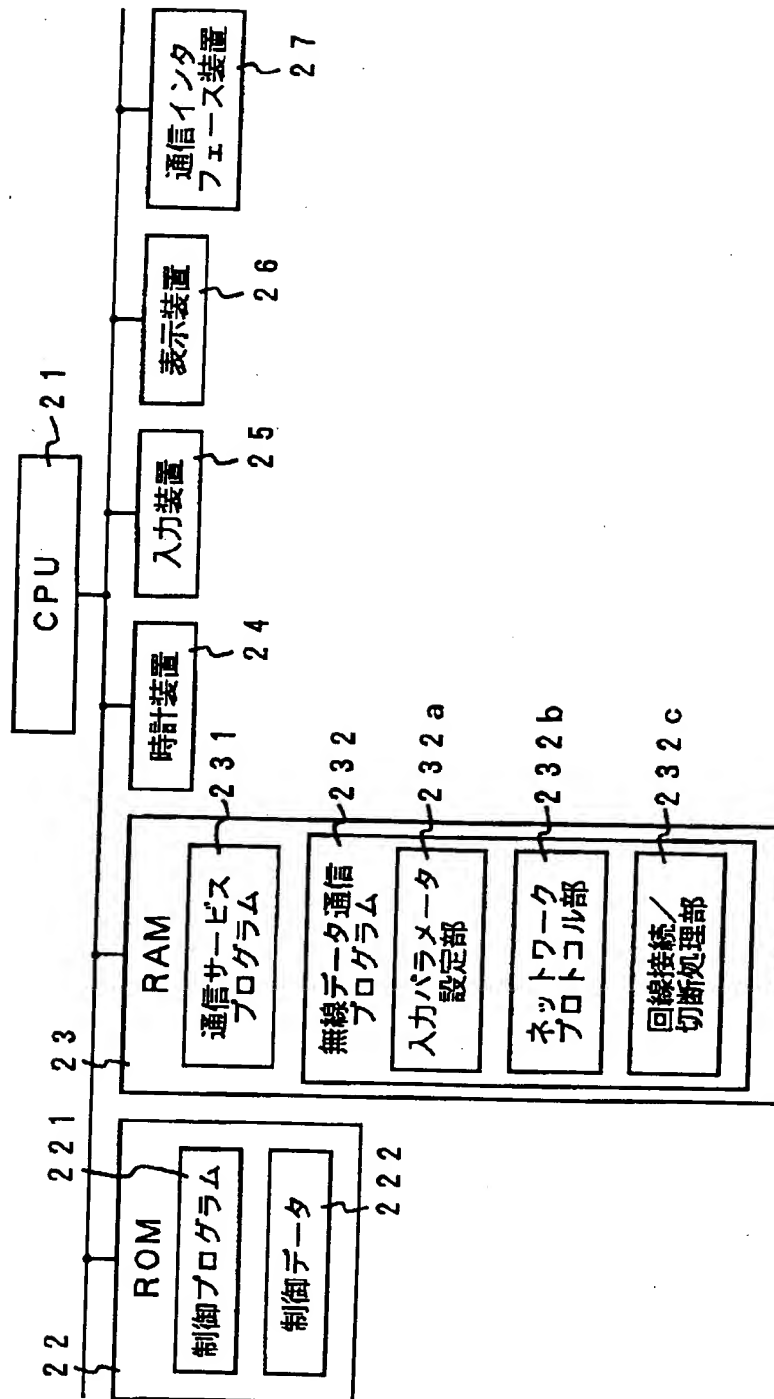




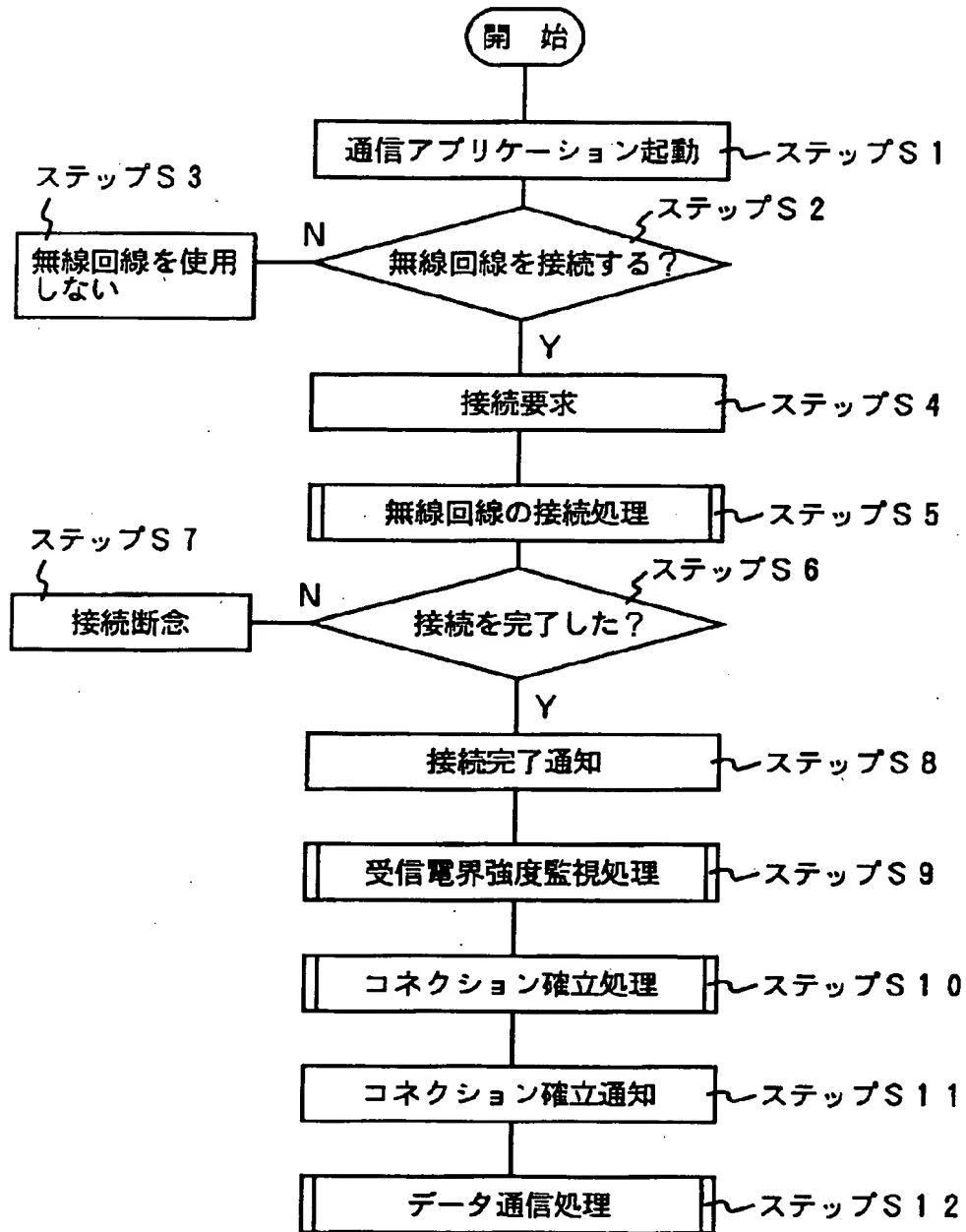
【図2】



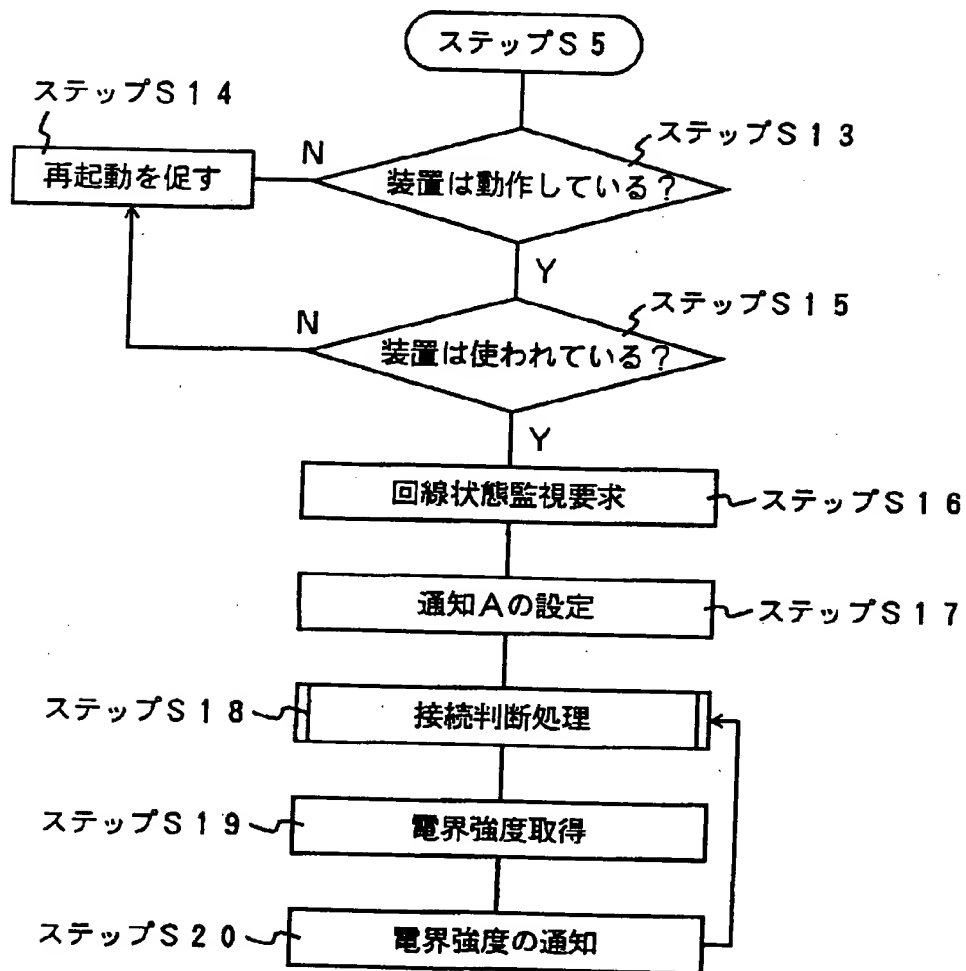
【図3】



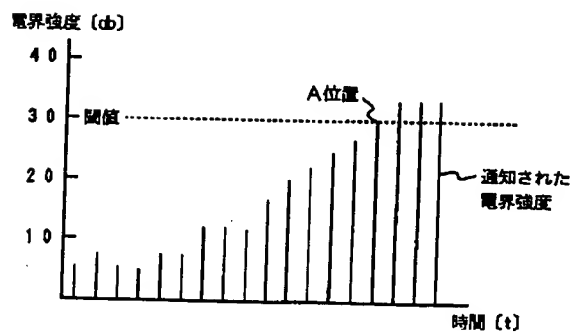
【図7】



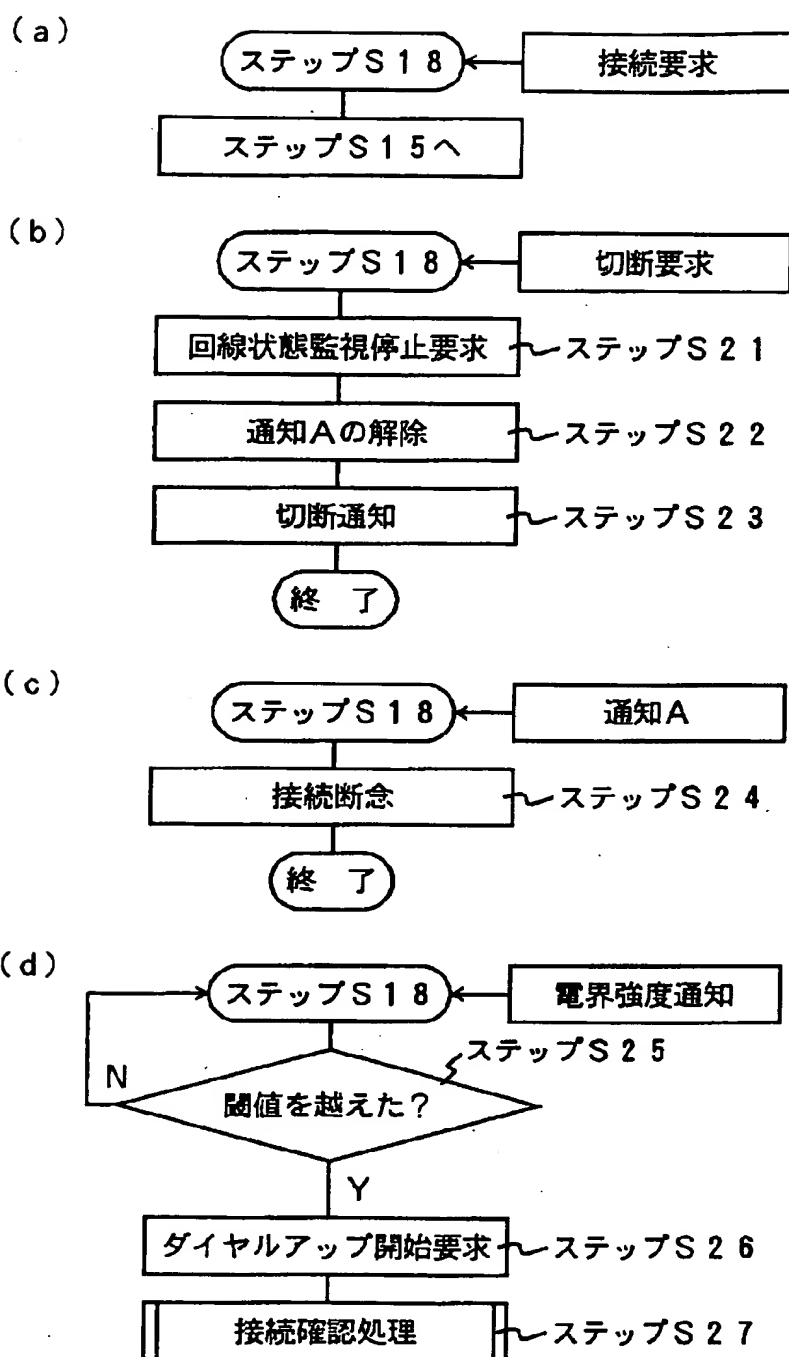
【図8】



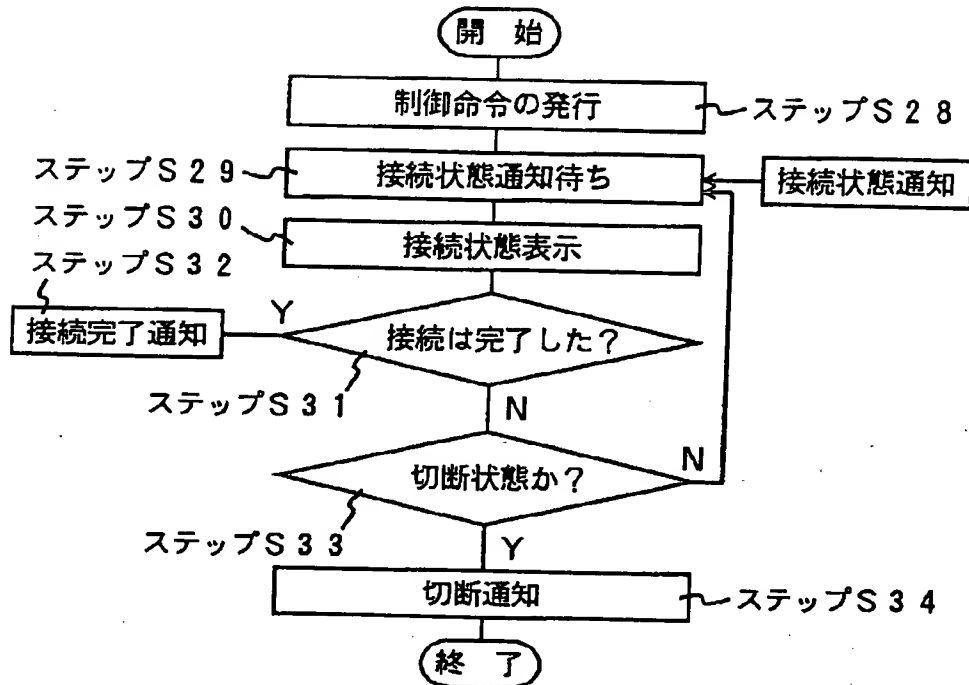
【図10】



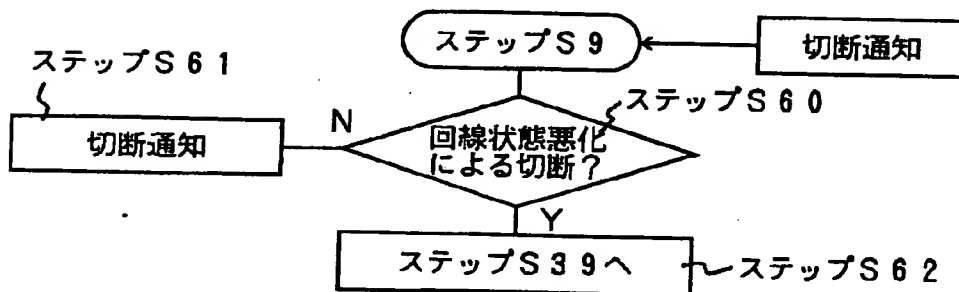
【図9】



【図11】



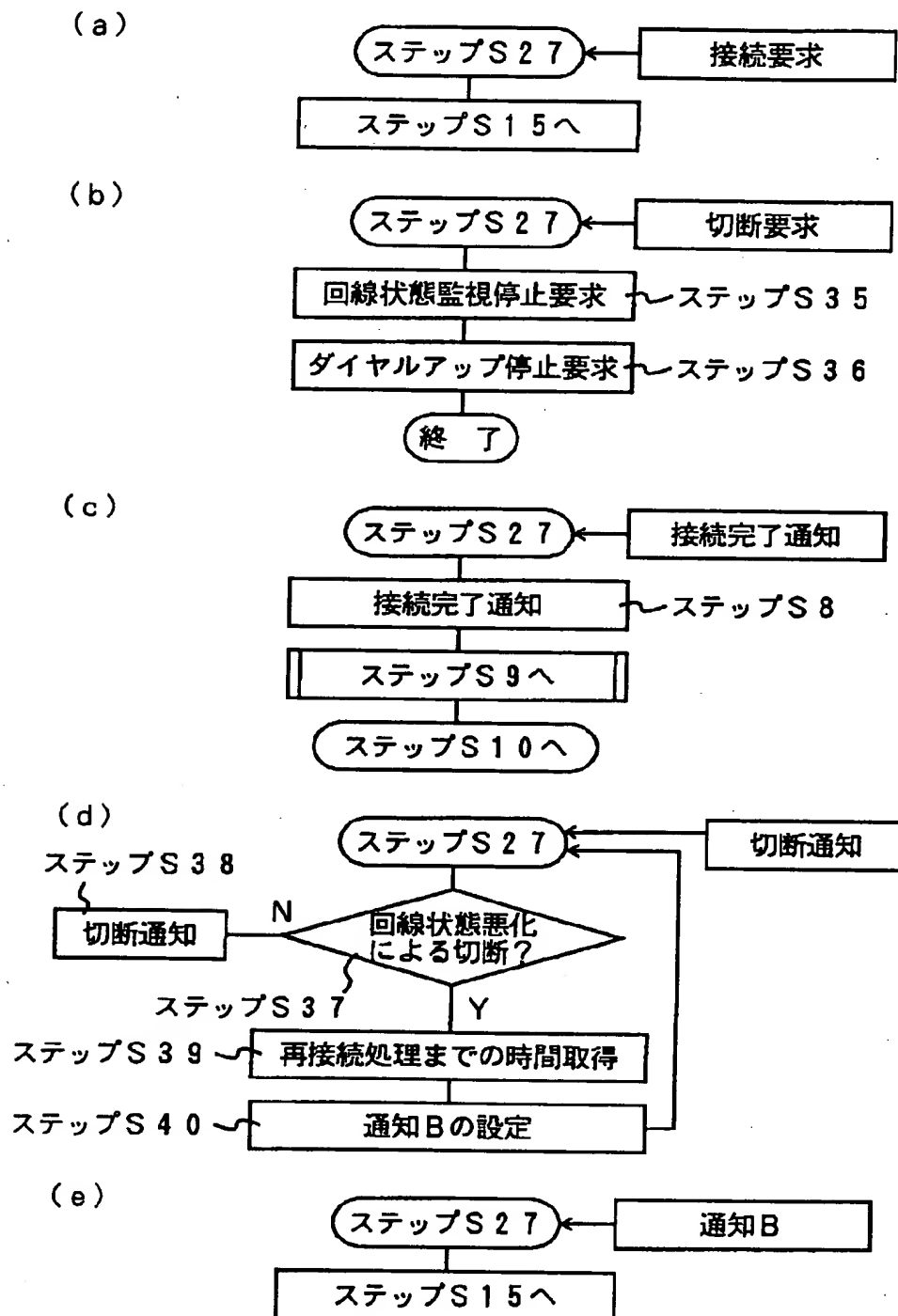
【図15】



【図24】

切断頻度 (回/時間)	PacketLength (Byte)	Wndsize (個)
1	8192	256
2	4096	128
3	1024	24
4	256	4

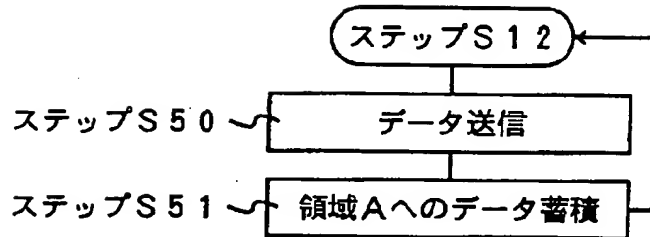
【図12】



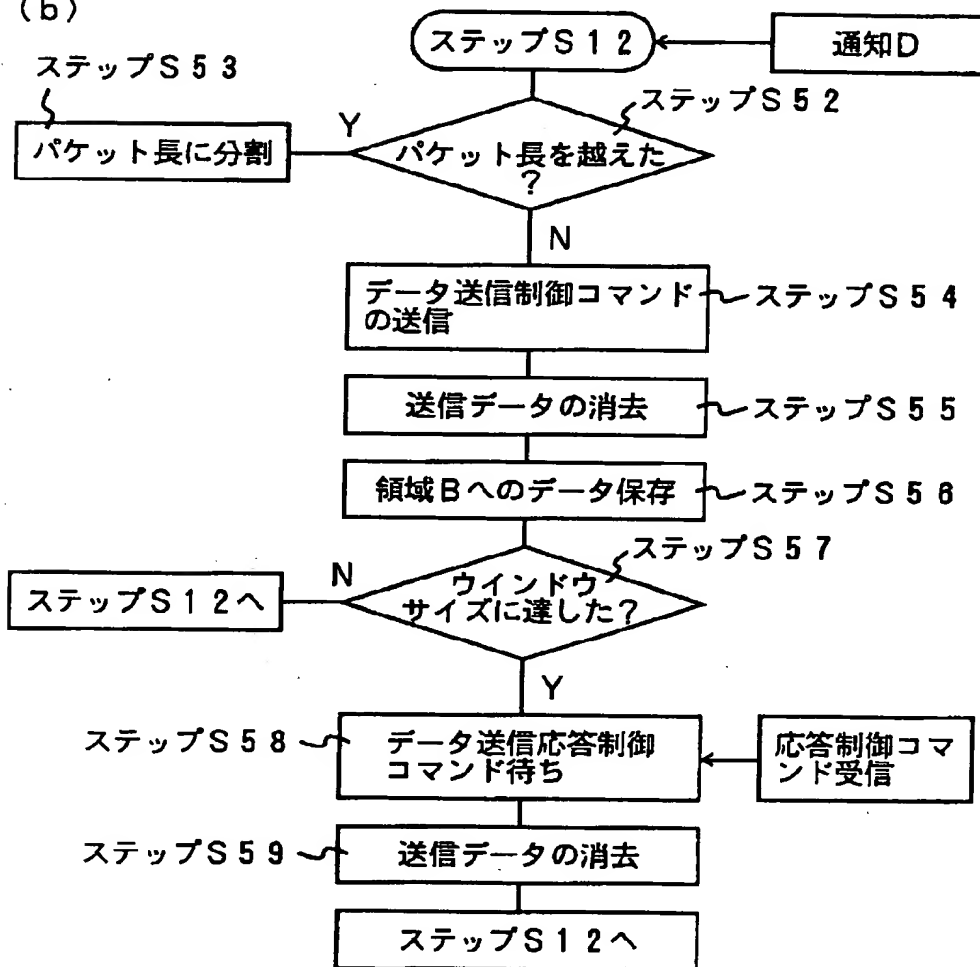




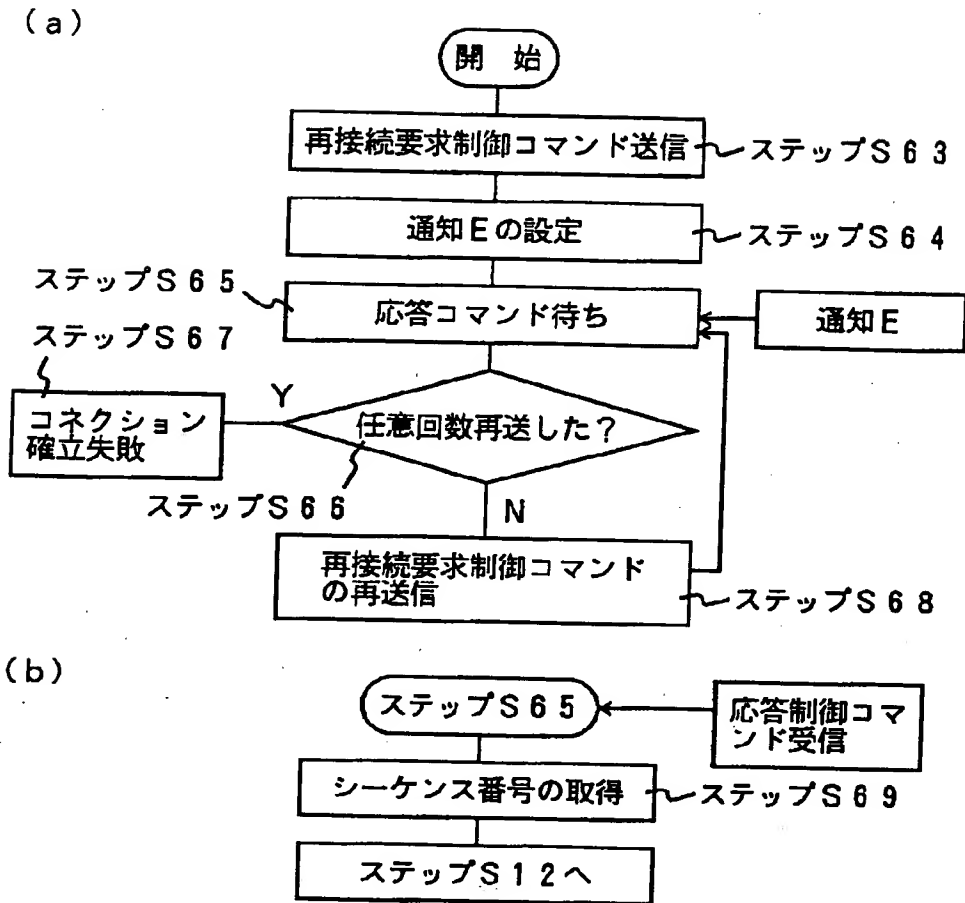
(a)



### ステップS53



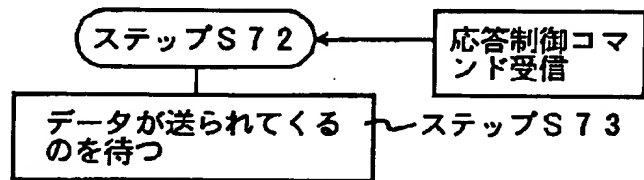
【図16】



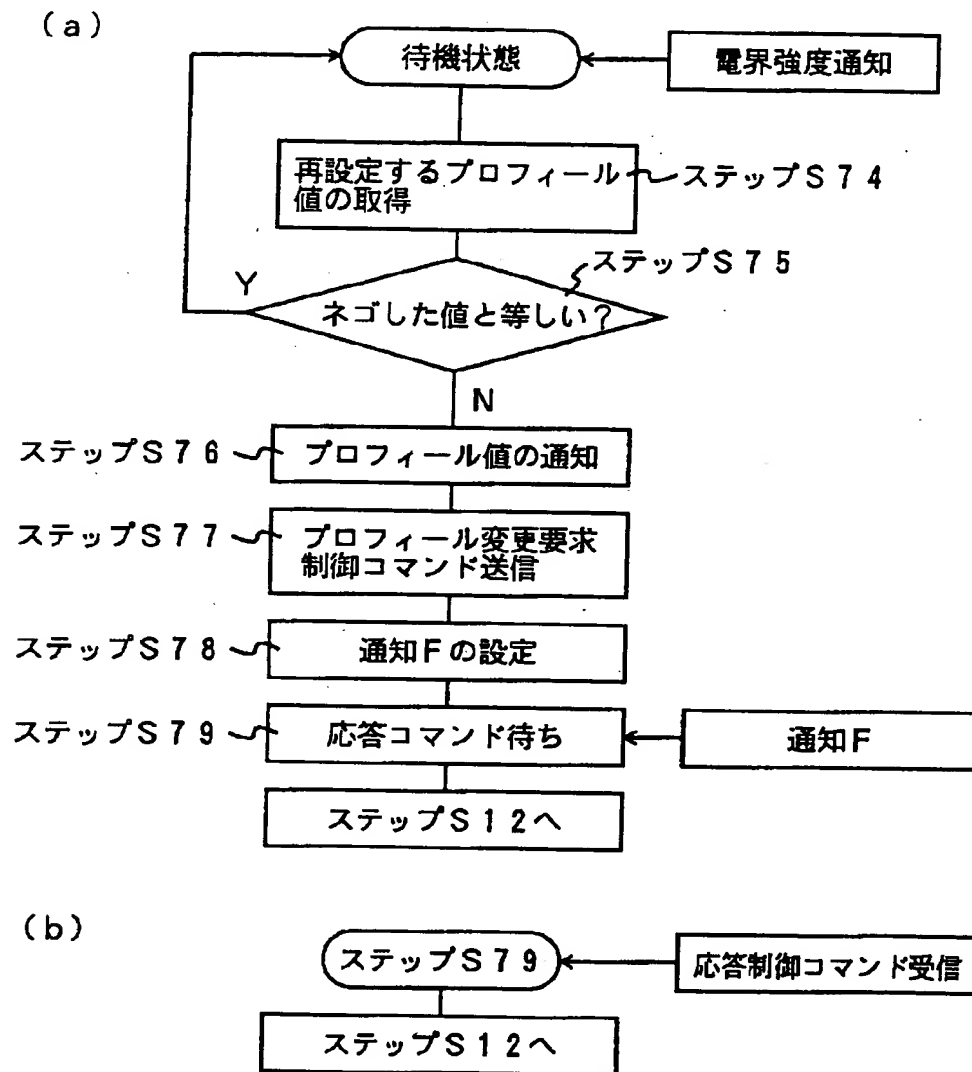
【図23】

受信電界強度 (db)	PacketLength (Byte)	Wndsize(個)
40	8192	256
30	4096	128
20	1024	24
10	256	4

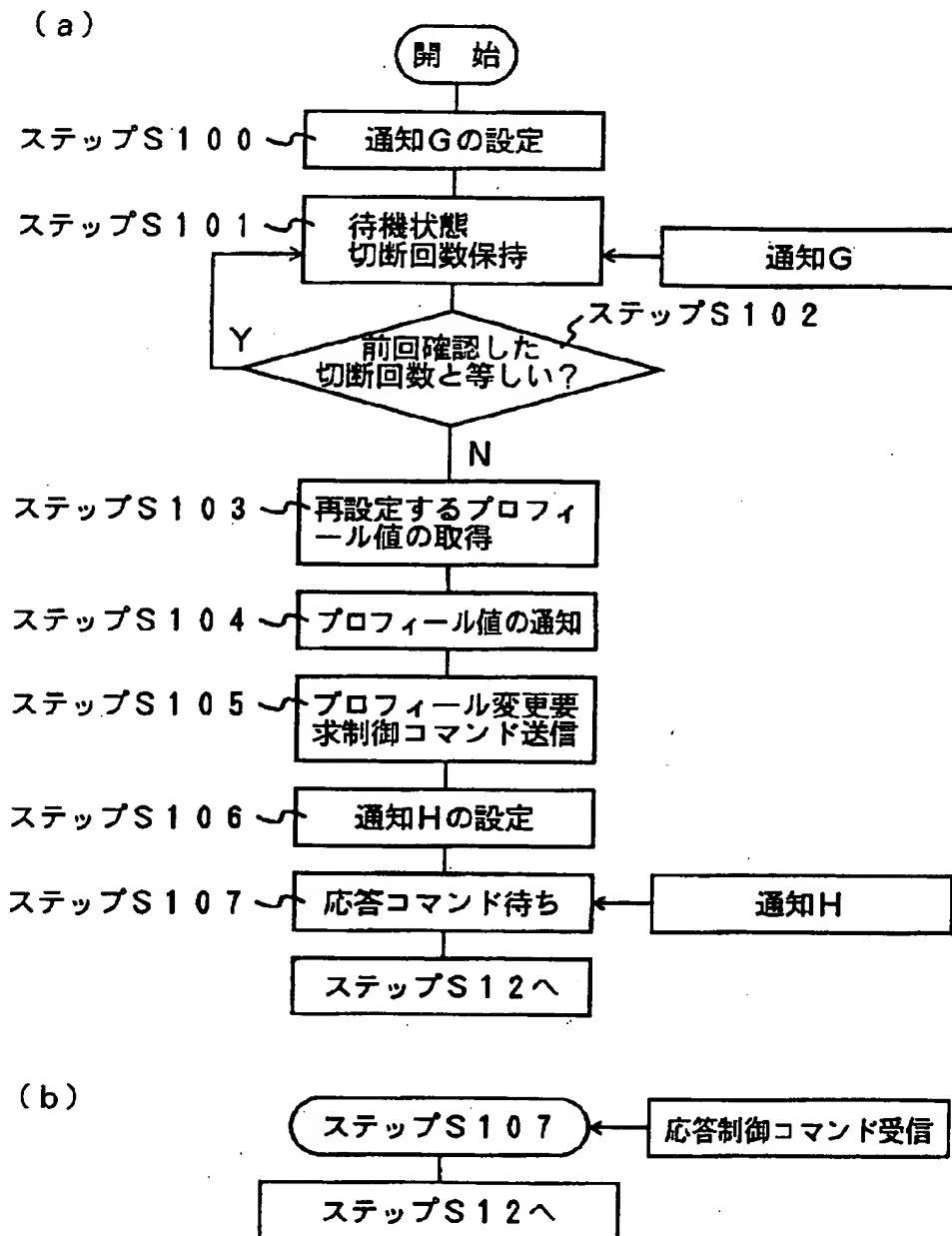
(a)



【図18】

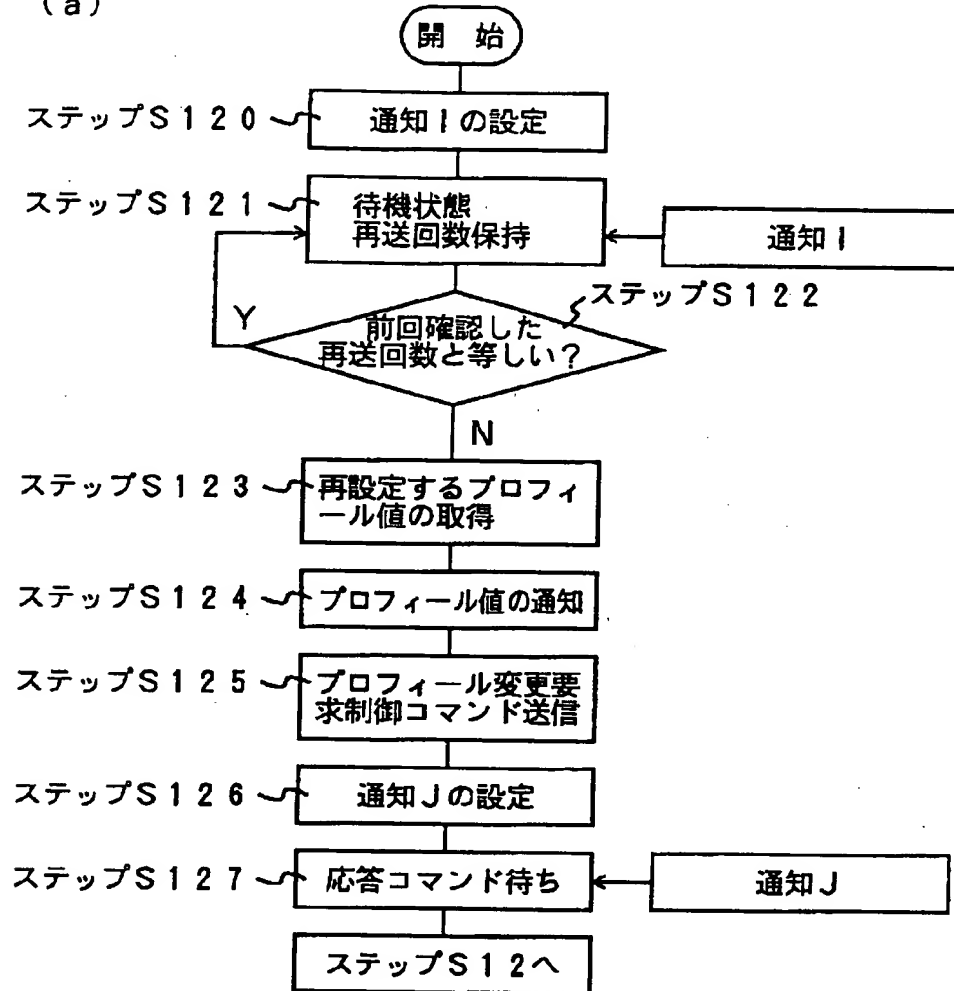


【図 19】

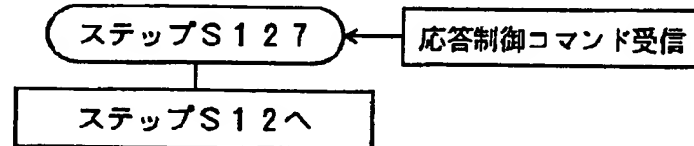


【図20】

(a)

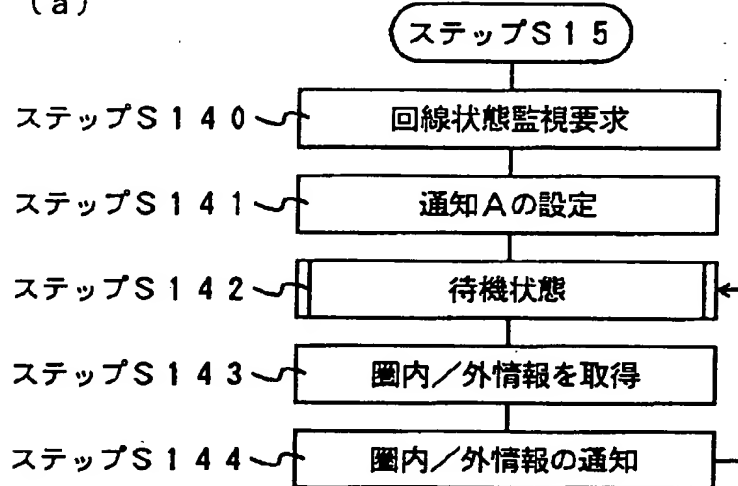


(b)

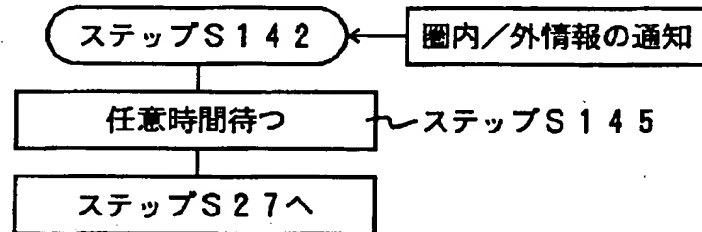


【図21】

(a)



(b)



【図 22】

制御コマンド名称	Command ID 値
オープン要求	0 x 0 1
オープン応答	0 x 1 1
オープン確認	0 x 2 1
クローズ要求	0 x 0 2
クローズ応答	0 x 1 2
データ送信	0 x 0 4
データ送信応答	0 x 1 4
再接続要求	0 x 0 7
再接続応答	0 x 1 7
プロフィール変更要求	0 x 0 8
プロフィール変更応答	0 x 1 8
プロフィール変更確認	0 x 2 8